

DaimlerChrysler AG

Türsäule für eine Tragrahmenstruktur

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Türsäule für eine Tragrahmenstruktur einer Fahrzeugkarosserie mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1.

Aus der EP 1 138 581 A2 ist eine derartige Türsäule bekannt, die einen oberen Abschnitt sowie einen unteren Abschnitt aufweist. Der obere Abschnitt erstreckt sich von einem Fahrzeugdach bis zu einer Fahrzeugbordkante, während sich der untere Abschnitt von dieser Fahrzeugbordkante in Richtung eines Fahrzeugbodens erstreckt. Die bekannte Türsäule ist einstückig als dünnwandiges Stahlgußteil ausgestaltet. Mit einem Karosseriebauteil, das aus dünnwandigem Stahlguß hergestellt und nicht - wie bisher üblich - aus mehreren Blechteilen zusammengebaut ist, kann eine erhebliche Gewichtseinsparung, z.B. in der Größenordnung von etwa 25 % erreicht werden. Des Weiteren können Wanddicke sowie Formgebung nahezu beliebig an die jeweiligen Festigkeitserfordernisse angepasst werden. Insbesondere lassen sich somit Wandstärken erreichen, die bei vergleichbaren, herkömmlichen Karosseriebauteilen aus Blech auftreten. Ebenso lassen sich sehr komplexe Bauteile in einem einzigen Stück herstellen, so dass der Aufwand für das Zusammenbauen mehrerer einzelner Blechbauteile entfällt.

Die bekannte Türsäule ist als A-Säule oder B-Säule der Tragrahmenstruktur ausgestaltet.

Aus der WO 03/031252 A1 ist es bekannt, eine als dünnwandiges Stahlgußteil ausgebildete Türsäule, insbesondere eine A-Säule eines Cabriolets, als dünnwandiges Stahlgußteil auszubilden, derart, dass es eine im wesentlichen fachwerkartige Hülle besitzt, die zumindest teilweise durch einen Kern aus Metallschaum oder aus metallischen Hohlkugeln gefüllt und somit verstärkt ist.

Die Türsäulen der Tragrahmenstruktur besitzen beim fertigen Kraftfahrzeug eine wichtige Sicherheitsfunktion, da sie die Fahrgastzelle im Crashfall, insbesondere bei einem Überschlag des Fahrzeugs vor einer für die Insassen bedrohlichen Verformung schützen helfen. Dementsprechend müssen die Türsäulen vor allem in ihrem oberen Abschnitt eine besonders große Festigkeit besitzen. Derartige Festigkeitswerte können bislang mit Leichtmetalllegierungen nicht erreicht werden; folglich werden die Türsäulen bisher stets aus Eisen bzw. Eisenlegierungen, vorzugsweise aus Stahl, hergestellt. Eisenwerkstoffe sind jedoch vergleichsweise schwer, so dass die Türsäulen ein vergleichsweise hohes Gewicht aufweisen. Zur Ressourcenschonung ist es jedoch wünschenswert, dass moderne Kraftfahrzeuge möglichst leicht bauen, was zum einen zu einem reduzierten Kraftstoffverbrauch und zum anderen zu einer reduzierten Schadstoffemission führt.

Die vorliegende Erfindung beschäftigt sich mit dem Problem, für eine Türsäule der eingangs genannten Art eine verbesserte Ausführungsform anzugeben, die es insbesondere ermöglicht, für ein damit ausgestattetes Fahrzeug ein reduziertes Gewicht zu erzielen.

Dieses Problem wird erfindungsgemäß durch den Gegenstand des unabhängigen Anspruchs gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

Die Erfindung beruht auf dem allgemeinen Gedanken, die Türsäule in zumindest zwei Komponenten aufzutrennen, die zwar

fest miteinander verbunden sind, jedoch aus unterschiedlichen Materialien hergestellt sind. Zum einen handelt es sich dabei um einen Säulenkörper, der sich zumindest im oberen Abschnitt der Türsäule erstreckt und der aus Eisen bzw. aus einer Eisenlegierung hergestellt ist. Zum anderen handelt es sich um einen Säulenfuß, der sich zumindest im unteren Abschnitt der Türsäule erstreckt und aus einer Leichtmetalllegierung hergestellt ist. Die erfindungsgemäß vorgeschlagene Hybridbauweise ermöglicht es, den beiden Komponenten der Türsäule unterschiedliche Funktionen zuzuordnen. Dadurch können die beiden Komponenten hinsichtlich Materialauswahl und insbesondere hinsichtlich Formgebung und Herstellungsverfahren im Hinblick auf die jeweils zugeordnete Funktion optimiert werden. Der aus Eisen oder Eisenlegierung hergestellte Säulenkörper kann ohne weiteres mit der für die Türsäule erforderlichen Stabilität ausgestattet werden. Hierbei wurde erkannt, dass die hohe Festigkeit der Türsäule an sich nur im oberen Abschnitt benötigt wird, da im unteren Abschnitt andere Bestandteile der Tragrahmenstruktur zusätzlich zum Schutz der Fahrgastzelle vor Verformung beitragen. Hieraus folgt nun die Erkenntnis, dass der Säulenfuß mit einer geringeren Stabilität auskommt, so dass dieser aus einer Leichtmetalllegierung hergestellt werden kann, um im unteren Abschnitt der Türsäule Gewicht einzusparen. Über dem Säulenfuß erfolgt dabei gleichzeitig die Anbindung des Säulenkörpers an die übrige Tragrahmenstruktur.

Entsprechend einer vorteilhaften Ausführungsform erstreckt sich der Säulenkörper bis in den unteren Abschnitt hinein, vorzugsweise bis zum Fahrzeugboden. Auf diese Weise kann eine besonders intensive Kopplung zwischen Säulenfuß und Säulenkörper im unteren Abschnitt ausgebildet werden. Dies verbessert die Übertragung der im Betrieb bzw. im Crashfall auftretenden Kräfte, wodurch für die Fahrgastzelle die gewünschte Steifigkeit erreicht bzw. verbessert werden kann.

Von besonderem Interesse ist eine Ausführungsform, bei welcher der Säulenfuß als Gußteil ausgebildet ist und an den Säulenkörper angegossen ist. Bei einer derartigen Ausführungsform kann auf besonders einfache Weise der Säulenkörper im unteren Abschnitt in den Säulenfuß integriert werden. Bereits durch das Angießen kann eine hinreichend feste Verbindung zwischen Säulenkörper und Säulenfuß erreicht werden. Durch das Angießen des Säulenfußes an den Säulenkörper können zusätzliche Montageschritte zur Verbindung des Säulenkörpers mit dem Säulenfuß entfallen.

Grundsätzlich kann der Säulenkörper beliebig hergestellt sein, z.B. kann der Säulenkörper als einteiliges Gußteil, insbesondere als dünnwandiges Gußteil, ausgestaltet sein. Ebenso ist es möglich, den Säulenkörper als einteiliges oder mehrteiliges Blechbauteil auszugestalten.

Weitere wichtige Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen, aus den Zeichnungen und aus der zugehörigen Figurenbeschreibung anhand der Zeichnungen.

Es versteht sich, dass die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

Die einzige Figur 1 zeigt eine vereinfachte perspektivische Ansicht auf einen mit einer erfindungsgemäßen Türsäule ausgestatteten Bereich einer Tragrahmenstruktur.

Entsprechend Fig. 1 umfasst eine nur teilweise dargestellte Tragrahmenstruktur 1 einer im Übrigen nicht dargestellten Fahrzeugkarosserie zumindest eine Türsäule 2, die nach der Erfindung ausgestaltet ist. Im vorliegenden Fall handelt es sich bei der Türsäule 2 um eine bezüglich der Fahrtrichtung links angeordnete A-Säule des Fahrzeugs, wobei es sich hier außerdem um die A-Säule 2 eines Cabriolet-Fahrzeugs handelt. Grundsätzlich kann auch die nicht gezeigte rechte A-Säule in entsprechender Weise nach der Erfindung aufgebaut sein. Es ist klar, dass bei einem anderen Kraftfahrzeug, insbesondere bei Personenkraftwagen auch die B-Säule und/oder die C-Säule und/oder die D-Säule nach der Erfindung ausgestaltet sein kann bzw. können. Nachfolgend wird jedoch die erfindungsgemäße Tragsäule 2 anhand der als A-Säule 2 eines Cabriolets ausgestalteten Variante näher erläutert, wobei dies ohne Beschränkung der Allgemeinheit erfolgt.

Entsprechend Fig. 1 erstreckt sich die Tragsäule 2 in einem durch eine geschweifte Klammer gekennzeichneten oberen Abschnitt 3 von einem hier nur durch einen oberen Querträger 4 repräsentierten Fahrzeugdach bis zu einer durch eine strichpunktierte Linie angedeuteten Fahrzeugbordkante 5 und in einem ebenfalls durch eine geschweifte Klammer gekennzeichneten unteren Abschnitt 6 von der Fahrzeugbordkante 5 bis zu einem durch einen Fahrzeugschweller 7 repräsentierten Fahrzeugboden. Erfindungsgemäß ist nun die Türsäule 2 aus einem Säulenkörper 8 und einem Säulenfuß 9 aufgebaut. Dabei erstreckt sich der Säulenkörper 8 zumindest im oberen Abschnitt 3, während sich der Säulenfuß 9 zumindest im unteren Abschnitt 6 erstreckt. Von besonderer Bedeutung ist dabei, dass der Säulenkörper 8 aus Eisen oder aus einer Eisenlegierung, insbesondere aus Stahl, hergestellt ist, während der Säulenfuß 9 aus Leichtmetall, insbesondere Aluminium, oder aus einer Leichtmetalllegierung, insbesondere aus einer Aluminiumlegierung, hergestellt ist. Die beiden Komponenten der Türsäule 2, also der Säulenkörper 8 und der Säulenfuß 9, sind fest mit-

einander verbunden und bilden dadurch eine einheitliche Baugruppe. Über den Säulenfuß 9 erfolgt die Anbindung der Türsäule 2 an die übrige Tragrahmenstruktur 1, insbesondere an den Fahrzeugboden.

Bei der hier gezeigten bevorzugten Ausführungsform erstreckt sich der Säulenfuß 9 ausschließlich im unteren Abschnitt 6, während der Säulenkörper 8 zumindest teilweise in den unteren Abschnitt 6 hineinragt. Im vorliegenden Fall erstreckt sich der Säulenkörper 8 vom Fahrzeugdach bis zum Fahrzeugboden. Auf diese Weise erfolgt die Verbindung zwischen Säulenkörper 8 und Säulenfuß 9 ausschließlich im unteren Abschnitt 6. Im vorliegenden Fall bildet der Säulenkörper 8 im unteren Abschnitt 6 eine Art Verkleidung für einen Teilbereich des Säulenfußes 9, indem ein im unteren Abschnitt 6 angeordneter unterer Bereich 10 des Säulenkörpers 8 eine Außenseite des Säulenfußes 9 zumindest teilweise bedeckt. Im vorliegenden Fall erstreckt sich dieser untere Bereich 10 am Säulenfuß 9 von der außen liegenden Fahrzeugseite bis zu einer Rückseite, wodurch die Außenseite des Säulenfußes 9 zumindest an zwei Seiten schalenförmig verkleidet ist.

Der Säulenkörper 8 besitzt an seinem oberen Ende eine Dach-Anbindungszone 11. Im Bereich dieser Dach-Anbindungszone 11 ist der Säulenkörper 8 an das Fahrzeugdach bzw. an dem gezeigten Dachträger 4 fest angebunden. Insbesondere bei einem Cabriolet-Fahrzeug sind die beiden A-Säulen 2 über den oberen Dachquerträger 4 sowie über einen im Fahrzeugboden angeordneten, hier nicht gezeigten Bodenquerträger zu einem ringförmig geschlossenen Rahmen miteinander verbunden, der auch als Vorderwandrahmen bezeichnet wird. Um den Säulenkörper 8 möglichst einfach mit dem Dachquerträger 4 verbinden zu können, ist die Dach-Anbindungszone 11 auf entsprechende Weise ausgestaltet bzw. zur Anbindung an den Dachträger 4 vorbereitet.

Der Säulenfuß 9 ist an seiner Unterseite mit einer Boden-Anbindungszone 12 ausgestattet, die es ermöglicht, den Säulen-

lenfuß 9 fest mit dem Fahrzeugboden bzw. hier mit dem Schwell-
ler 7 zu verbinden. Zweckmäßig ist die Boden-Anbindungszone
12 dabei so gestaltet, dass die Verbindung mit dem Fahrzeug-
boden besonders einfach hergestellt werden kann. Im vorlie-
genden Fall ist die Kontur der Boden-Anbindungszone 12 kom-
plementär zur Kontur des Schwellers 7 geformt, wodurch eine
formschlüssige Abstützung des Säulenfußes 9 am Schweller 7
erreicht wird, was gleichzeitig die Herstellung einer hinrei-
chend festen Verbindung zwischen Säulenfuß 9 und Fahrzeugbo-
den erleichtert.

Zweckmäßig ist der Säulenfuß 9 außerdem mit wenigstens einer
Struktur-Anbindungszone 13 ausgestattet, mit deren Hilfe der
Säulenfuß 9 an zumindest ein weiteres, hier nicht gezeigtes
Bauteil der Tragrahmenstruktur 1 fest angebaut werden kann.
Beispielsweise können über die wenigstens eine Struktur-
Anbindungszone 13 vordere Längsträger der Tragrahmenstruktur
1 an die Türsäule 2 angebaut werden. Auch hier sind die
Struktur-Anbindungszone 13 zweckmäßig für die Herstellung
der jeweiligen Verbindung vorbereitet, insbesondere durch ei-
ne entsprechende Formgebung.

Grundsätzlich kann der Säulenkörper 8 auf beliebige Weise
hergestellt werden. Für hohe Steifigkeitsanforderungen haben
sich einteilige oder mehrteilige Blechbauteile zum Aufbau der
Tragrahmenstruktur 1 bewährt, so dass gemäß einer ersten Va-
riante der Säulenkörper 8 als Blechbauteil ausgestaltet und
somit aus einem oder aus mehreren Blechteilen aufgebaut ist.
Gemäß einer zweiten Variante kann der Säulenkörper 8 alterna-
tiv auch als einteiliges Gußteil, vorzugsweise als dünnwandig-
es Gußteil, ausgestaltet sein. Insbesondere bei dünnwandigen
Gußteilen, die Wandstärken zwischen 1,0 und 4,0 mm, insbeson-
dere zwischen 1,5 und 3,0 mm besitzen können, lassen sich
hinreichend steife Strukturen erzielen, die außerdem ver-
gleichsweise leicht bauen. Beispielsweise kann der Säulenkör-
per 8 im oberen Abschnitt 3 eine fachwerkartige Struktur auf-
weisen, die außerdem bionisch optimiert sein kann. Moderne

Berechnungstechniken, wie z. B. die FEM-Technik, also die Finite-Elemente-Methode, ermöglichen hier eine Optimierung des Gußbauteils hinsichtlich hoher Stabilität und geringem Gewicht.

Für den Säulenfuß 9 wird eine Ausführungsform bevorzugt, bei welcher der Säulenfuß 9 als einteiliges Gußteil ausgestaltet ist. Auch hier kann die Ausbildung des Säulenfußes 9 als dünnwandiges Gußteil vorteilhaft sein.

Die Herstellung der erfindungsgemäßen Türsäule 2 kann beispielsweise dadurch vereinfacht werden, dass zunächst der Säulenkörper 8 auf konventionelle Art als Blechbauteil oder als Gußbauteil hergestellt wird, während der Säulenfuß 9 anschließend an den vorab hergestellten Säulenkörper 8 angegossen wird. Auf diese Weise kann mit der Herstellung des Säulenfußes 9 gleichzeitig eine intensive Verbindung zwischen Säulenkörper 8 und Säulenfuß 9 hergestellt werden. Nachträgliche Montageschritte zum Zusammenbau der Türsäule 2 können dadurch entfallen.

Eine intensive Verankerung des Säulenkörpers 8 am bzw. im Säulenfuß 9 kann beispielsweise dadurch erreicht werden, dass zwischen Säulenfuß 9 und Säulenkörper 8 eine formschlüssige und/oder stoffschlüssige Verbindung hergestellt wird.

Zur Erzielung einer Formschlußverbindung kann der Säulenkörper 8 in dem Bereich, der vom Säulenfuß 9 umgossen wird, beispielsweise zumindest einen Durchbruch aufweisen, der durch den Gießvorgang vom Säulenfuß 9 durchsetzt ist. Zusätzlich oder alternativ kann der Säulenkörper 8 zumindest eine Hinterschnittkontur aufweisen, z. B. in Form einer quer abstehenden Lasche oder einer abgewinkelten Kante, die durch das Angießen vom Säulenfuß 9 eingefasst ist. Eine derartige Formschlußverbindung kann regelmäßig nur durch Zerstörung des Säulenkörpers 8 und/oder des Säulenfußes 9 wieder gelöst werden.

Eine Stoffschlußverbindung zwischen Säulenkörper 8 und Säulenfuß 9 kann beispielsweise dadurch hergestellt werden, dass der Säulenkörper 8 beim Angießen des Säulenfußes 9 zumindest teilweise oberflächlich anschmilzt, wodurch es zu einer Fusion der unterschiedlichen Metalle bzw. Metalllegierungen kommen kann.

Alternativ zum Angießen des Säulenfußes 9 an den Säulenkörper 8 kann der Säulenkörper 8 auch mit dem Säulenfuß 9 verschraubt, vernietet, verschweißt und/oder verlötet sein.

Wesentlich ist bei der Erfindung, dass zwei wichtige Funktionen der Türsäule 2, nämlich einerseits die Aussteifung der Fahrgastzelle im oberen Abschnitt 3 und andererseits die Einbindung der Türsäule 2 in die übrige Tragrahmenstruktur 1, voneinander separiert und getrennten Komponenten der Türsäule 2, nämlich dem Säulenkörper 8 und dem Säulenfuß 9, zugeordnet sind. Durch die Herstellung des Säulenkörpers 8 aus Eisen bzw. aus Eisenlegierung und die Herstellung des Säulenfußes 9 aus Leichtmetall bzw. aus Leichtmetalllegierung, erfolgt eine Adaption von Säulenkörper 8 und Säulenfuß 9 an die ihnen jeweils zugeordnete Funktion. Der aus Eisen oder Eisenlegierung hergestellte Säulenkörper 8 kann im oberen Abschnitt 3 die gewünschte Festigkeit bereitstellen, während der aus Leichtmetall oder Leichtmetalllegierung hergestellte Säulenfuß 9 ohne weiteres den Einbau der Türsäule 2 in die übrige Tragrahmenstruktur 1 ermöglicht und dabei gleichzeitig einen Gewichtsvorteil bringt.

DaimlerChrysler AG

Patentansprüche

1. Türsäule für eine Tragrahmenstruktur (1) einer Fahrzeugkarosserie,
 - mit einem oberen Abschnitt (3), der sich von einem Fahrzeugdach bis zu einer Fahrzeugbordkante (5) erstreckt,
 - mit einem unteren Abschnitt (6), der sich von der Fahrzeugbordkante (5) in Richtung eines Fahrzeugbodens erstreckt,dadurch gekennzeichnet,
dass die Türsäule (2) einen sich zumindest im oberen Abschnitt (3) erstreckenden Säulenkörper (8) aus Eisen oder Eisenlegierung sowie einen damit fest verbundenen, sich zumindest im unteren Abschnitt (6) erstreckenden Säulenfuß (9) aus Leichtmetall oder Leichtmetalllegierung aufweist.
2. Türsäule nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
 - dass sich der Säulenfuß (9) ausschließlich im unteren Abschnitt (6) erstreckt,
 - dass sich der Säulenkörper (8) zumindest teilweise in den unteren Abschnitt (6) hinein erstreckt,
 - dass der Säulenkörper (8) im unteren Abschnitt (6) mit dem Säulenfuß (9) verbunden ist.
3. Türsäule nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,

dass sich der Säulenkörper (8) vom Fahrzeugdach bis zur Fahrzeugbordkante (5) oder bis in den unteren Abschnitt (6) hinein oder bis zum Fahrzeugboden erstreckt.

4. Türsäule nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Säulenkörper (8) eine Dach-Anbindungszone (11) aufweist, die zur Ausbildung einer festen Verbindung mit dem Fahrzeugdach und/oder mit einem Dachträger (4) ausgestaltet ist.
5. Türsäule nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Säulenfuß (9) eine Boden-Anbindungszone (12) aufweist, die zur Ausbildung einer festen Verbindung mit dem Fahrzeugboden ausgestaltet ist.
6. Türsäule nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Säulenfuß (9) wenigstens eine Strukturanbindungs-Zone (13) aufweist, die zur Ausbildung einer festen Verbindung mit einem Bestandteil der Tragrahmenstruktur (1) ausgestaltet ist.
7. Türsäule nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Säulenkörper (8) als ein- oder mehrteiliges Blechbauteil oder als einteiliges Gußteil, insbesondere als dünnwandiges Gußteil, ausgestaltet ist.
8. Türsäule nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Säulenfuß (9) als einteiliges Gußteil, insbesondere als dünnwandiges Gußteil, ausgestaltet ist.
9. Türsäule nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet,

dass der Säulenfuß (9) an den Säulenkörper (8) angegossen ist.

10. Türsäule nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Säulenkörper (8) mit dem Säulenfuß (9) verschraubt und/oder vernietet und/oder verschweißt und/oder verlötet ist.
11. Türsäule nach einem der Ansprüche 1 bis 10,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Säulenkörper (8) im unteren Abschnitt (6) den Säulenfuß (9) an dessen Außenseite zumindest teilweise bedeckt.
12. Türsäule nach einem der Ansprüche 1 bis 11,
dadurch gekennzeichnet,
 - dass die Türsäule (2) eine A-Säule oder eine B-Säule oder eine C-Säule oder eine D-Säule ist,
 - dass die Türsäule (2) eine A-Säule bei einem Cabriolet-Fahrzeug ist.

DaimlerChrysler AG

Zusammenfassung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Türsäule (2) für eine Tragrahmenstruktur (1) einer Fahrzeugkarosserie, mit einem oberen Abschnitt (3), der sich von einem Fahrzeugdach bis zu einer Fahrzeugbordkante (5) erstreckt, und mit einem unteren Abschnitt (6), der sich von der Fahrzeugbordkante (5) in Richtung eines Fahrzeugbodens erstreckt.

Um die Türsäule (2) hinsichtlich Belastung und Gewicht zu verbessern, weist sie einen sich zumindest im oberen Abschnitt (3) erstreckenden Säulenkörper (8) aus Eisen oder Eisenlegierung sowie einen damit fest verbundenen, sich zumindest im unteren Abschnitt (6) erstreckenden Säulenfuß (9) aus Leichtmetall oder Leichtmetalllegierung auf.

(Fig. 1)

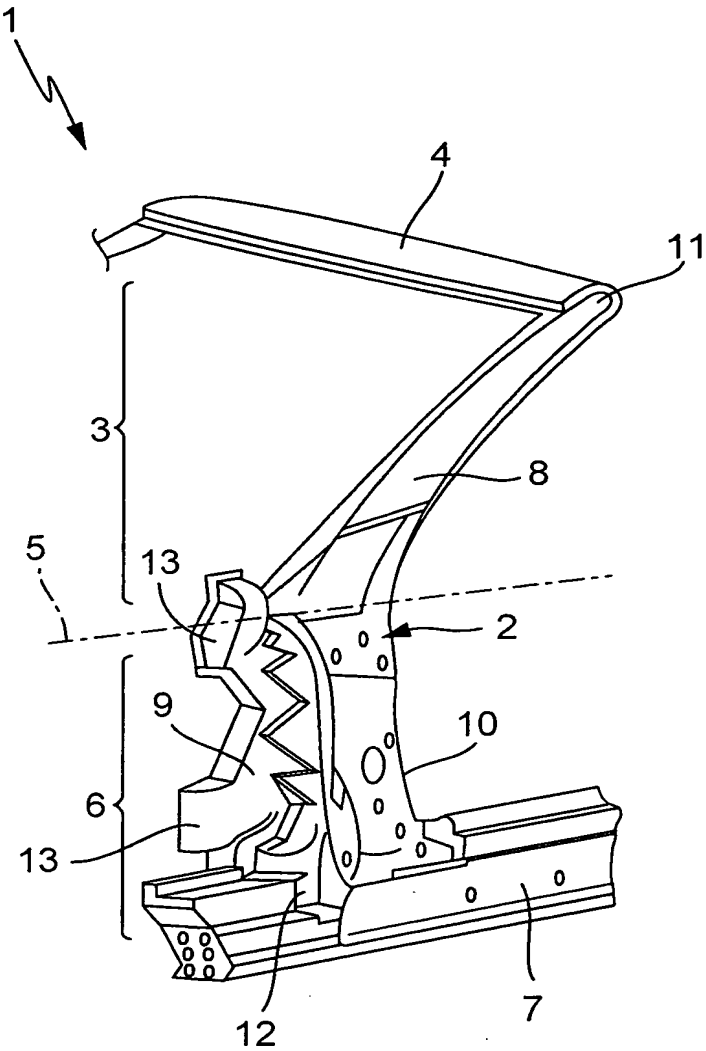


Fig. 1